

# L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN FRANCE (1600-1670)

PAR

AUDE LE DIVIDICH

*diplômée d'études approfondies*

---

## INTRODUCTION

L'intérêt pour l'histoire de l'enseignement des mathématiques n'est véritablement apparu qu'avec la volonté d'étudier le contexte dans lequel était né ce que l'on a appelé la révolution scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle. Or l'historiographie donnait l'image d'universités ultra-conservatrices, engoncées dans leur formalisme scolastique et hostiles à toute innovation scientifique, tableau remis en question pour différents pays d'Europe depuis une quinzaine d'années. Pour la France, il est nécessaire de prendre en compte la diversité des institutions scolaires et des modes de transmission du savoir, notamment le livre. Quant au contenu du savoir délivré, il sera alors possible de mesurer la part de l'héritage et de la nouveauté dans les cours ainsi que l'impact de l'innovation scientifique dans le domaine scolaire.

---

## SOURCES

La documentation rassemblée se compose de trois ensembles principaux. Les cours manuscrits sont les témoins les plus directs de ce que devait être la didactique des mathématiques, mais ne peuvent offrir que des éclairages ponctuels du fait de leur conservation fragmentaire. Les thèses imprimées, au nombre de cinquante-six, qui se trouvent réparties entre les bibliothèques parisiennes, la Bibliothèque municipale de Lyon et les Archives départementales du Calvados, indiquent les conclusions soutenues par le candidat. Bien qu'elles ne fournissent pas le développement complet de l'argumentation, elles caractérisent fortement l'enseignement et présentent par conséquent plus d'intérêt pour l'astronomie, la mécanique et l'optique. L'originalité de la présente étude tient surtout à la constitution d'un

corpus de livres d'enseignement des mathématiques, qui, de par son étendue et sa cohérence, permet une approche globale et statistique, et complète donc les deux premiers ensembles ainsi que la littérature secondaire.

## CHAPITRE PRÉLIMINAIRE

### POURQUOI APPRENDRE LES MATHÉMATIQUES AU XVII<sup>e</sup> SIÈCLE ?

Les ouvrages qui traitent des questions générales d'éducation, tels ceux de Nicolas Faret ou de François de Grenaille, concernent en premier lieu le gentil-homme destiné à la carrière des armes. Tout en dénonçant l'ignorance de la noblesse d'épée, ils font l'apologie d'une meilleure formation intellectuelle, et définissent du même coup une culture mathématique essentiellement utilitaire et tournée vers l'action. Au contraire, les Jésuites mettent l'accent sur la valeur propédeutique des mathématiques : l'intérêt principal de leur étude est d'apprendre à penser juste.

## PREMIÈRE PARTIE

### INSTITUTIONS ET STRUCTURES

## CHAPITRE PREMIER

### LES PETITES ÉCOLES

Que ce soit dans les campagnes ou dans les villes, l'arithmétique n'intervient dans les petites écoles qu'en dernier lieu, c'est-à-dire après l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. D'ailleurs, dans la plupart des contrats liant le maître à la communauté de village, cet enseignement n'est pas obligatoire mais laissé à la discrétion du maître. En ville, les maîtres écrivains, aussi dits arithméticiens, attirent dans leurs boutiques les futurs négociants et financiers désireux d'apprendre également les techniques de comptabilité.

Les petites écoles de Port-Royal donnent la primauté aux études littéraires dès leur fondation en 1643 ; les *Nouveaux éléments de géométrie* d'Antoine Arnauld, publiés en 1667, n'ont donc pas pu être écrits pour les classes de Port-Royal.

## CHAPITRE II

### LES UNIVERSITÉS

Les nouveaux statuts reçus par l'université de Paris en 1598 font une place dérisoire aux mathématiques : en seconde année de philosophie, un cours doit être assuré sur les *Éléments* d'Euclide et la sphère, et ce à six heures du matin.

Toutefois, le collège de Maître Gervais semble avoir proposé des cours réguliers avec des professeurs prestigieux. Roberval et Jean-Baptiste du Hamel, et d'autres moins connus comme Pierre Taillefer et Nicolas Basley. En outre, certains professeurs de philosophie, tels Janus Caeilius Frey et Crassot, sont amenés à expliquer et commenter le système de Copernic, les nouvelles données de l'observation, les satellites de Jupiter et de Saturne et les taches solaires.

En 1586, une chaire de mathématiques est créée au sein de la faculté de médecine de l'université de Caen, dont les titulaires les plus connus sont Gilles-François Massé au temps de Louis XIII et Pierre Cally dans les années 1670.

A Bordeaux, au collège de Guyenne, l'enseignement des mathématiques est traditionnellement assuré depuis la seconde moitié du XVI<sup>e</sup> siècle, et tout au long du XVII<sup>e</sup> siècle.

### CHAPITRE III

#### LES COLLÈGES ET ACADEMIES PROTESTANTS

Si les règlements rédigés au XVI<sup>e</sup> siècle par les divers collèges et académies protestants prévoient un enseignement des mathématiques, il semble qu'ils n'aient été que partiellement appliqués au XVII<sup>e</sup> siècle, faute de moyens et non de volonté. Victimes du durcissement de la politique royale, les académies sont appelées à disparaître au cours du siècle. On peut retenir cependant celles de Sedan et de Saumur qui apparemment organisent des cours, sans doute pour les gentilshommes qui fréquentent parallèlement les académies d'équitation.

### CHAPITRE IV

#### LES COLLÈGES JÉSUITES ET ORATORIENS

Depuis les travaux du P. François de Dainville, la preuve de l'attention toute spéciale accordée par les Jésuites aux mathématiques n'est plus à faire. Toutefois, un bref bilan révèle de grandes inégalités géographiques : ainsi, tandis que, dans la province de France, les collèges de La Flèche et surtout de Paris concentrent tout l'enseignement des mathématiques et qu'un foyer scientifique se dessine au sud autour des collèges d'Avignon, d'Aix-en-Provence et de Tournon, la province d'Aquitaine fait figure de parent pauvre et à l'est, par exemple, la chaire de mathématiques de l'université de Pont-à-Mousson ne retrouve jamais la dimension acquise avant la guerre de Trente Ans. En outre, la documentation concerne bien moins l'organisation des cours que les professeurs, qui, alliant enseignement et recherche pour certains, sont des membres importants de la communauté scientifique. Mais il ressort surtout de ce bilan la volonté des Jésuites d'inscrire leur enseignement dans la cité, à Paris en organisant lors des soutenances de thèses des expériences et des démonstrations qui peuvent attirer les curieux, mais surtout en ouvrant leurs classes à un large public, tout spécialement pour les cours de mathématiques.

En dépit de quelques manifestations isolées, l'intérêt de l'Oratoire pour les mathématiques ne commence véritablement que dans les trois dernières décennies du XVII<sup>e</sup> siècle.

## CHAPITRE V

## LES ACADEMIES MILITAIRES

Les académies militaires se développent en France au cours du XVII<sup>e</sup> siècle sur le modèle de celle qui fut fondée à Paris par Pluvinel en 1594. Fonctionnant comme une sorte de passerelle entre le collège et la vie active, elles préparent les gentilshommes au métier des armes. Or, il est de plus en plus demandé à l'officier au XVII<sup>e</sup> siècle de savoir effectuer des relevés topographiques pour dresser des cartes et reconnaître les points faibles d'une forteresse : les mathématiques, et en particulier l'arithmétique, la géométrie et l'art des fortifications, font partie intégrante du cursus suivi dans de tels établissements, comme en témoignent les divers programmes, notamment ceux rédigés par Nicolas Le Gras pour l'académie de la ville de Richelieu.

## CHAPITRE VI

## LES MAITRES PRIVÉS

Bien que le réseau constitué par les maîtres privés échappe à toute estimation chiffrée, les documents les concernant, s'ils ne contiennent aucune information sur leurs activités professionnelles, attestent leur présence nombreuse à Paris, suffisamment importante en tout cas pour inquiéter les maîtres écrivains. Parmi les plus connus, on peut citer Antoine Agarrat, Jean-Baptiste Chauveau, Jacques Alleaume, Jean Boulenger, professeur au Collège royal et précepteur de Louis de Bourbon, Pierre Hérigone. Tous, membres d'une même communauté scientifique, se retrouvent pour discuter de la méthode d'invention des longitudes proposée en 1634 par Jean-Baptiste Morin ou pour observer le ciel à l'occasion d'éclipses.

## DEUXIÈME PARTIE

LE LIVRE, TÉMOIN D'UNE CULTURE  
ET D'UNE DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

## CHAPITRE PREMIER

## ÉTUDE STATISTIQUE

La production imprimée connaît une forte croissance à partir de 1615 environ et atteint un rythme d'environ neuf livres par an jusque dans les années 1650, où elle subit la récession qui touche l'ensemble de l'imprimerie. L'arithmétique et la géométrie qui se taillent la part du lion (53 % des éditions) n'en sont pas pour autant les secteurs les plus dynamiques, ceux-ci étant plutôt la gnomonique et l'art des fortifications. En outre, la répartition linguistique des ouvrages fait apparaître deux cultures, l'une propre aux étudiants nourris de latin qui fréquentent les collèges, et l'autre aux « praticiens ». La première, peu représentée dans la

production imprimée, accorde en comparaison plus d'importance à l'optique, à l'astronomie et à la mécanique, ce que confirme la structure des cours manuscrits dictés dans les collèges. D'ailleurs, la clientèle visée par les livres est constituée en majorité non pas d'étudiants, mais d'officiers et de gentilshommes formés dans les académies militaires.

## CHAPITRE II

### LES ACTEURS DE LA DIFFUSION DU LIVRE

*Les auteurs.* – Le développement de la production constaté dans les années 1615-1630 n'est pas le fait des Jésuites, mais reçoit son impulsion à l'extérieur des collèges parmi les maîtres privés et les professionnels, tels les ingénieurs pour les fortifications. La présence croissante des Jésuites sur le marché du livre à partir des années 1640 ne signifie pas la domination de la culture des collèges, mais correspond plutôt à une prise de conscience chez les Jésuites du potentiel que représente le livre, et eux-mêmes écrivent alors pour un public plus large que celui qui fréquente leurs classes.

*Les libraires.* – La répartition géographique des éditions est conforme à la réalité de l'édition française au XVII<sup>e</sup> siècle, consacrant l'écrasante domination de la capitale, suivie par Lyon puis par Rouen. S'il n'apparaît aucun libraire spécialisé de la dimension de Guillaume Cavellat pour le XVI<sup>e</sup> siècle, il reste que certains semblent accorder une attention toute spéciale aux mathématiques, tel Melchior Mondière qui s'intéresse en particulier à l'œuvre de Néper, la rabdologie, mais surtout aux logarithmes et à leurs applications.

*Le cas particulier et exemplaire de Didier Henrion.* – Didier Henrion est responsable à lui seul de quarante-cinq éditions jusqu'en 1670, soit quarante et une de son vivant, entre 1615 et 1632. Professeur de mathématiques de grande réputation à Paris, il devait enseigner à des gentilshommes fréquentant les académies militaires, notamment celle de Pluvinel. Mais surtout, en 1618-1619, il semble avoir joint à cette première activité celle d'éditeur en collaboration avec le libraire Michel Daniel, ce qui fait de lui un personnage de tout premier plan.

## CHAPITRE III

### LA MÉTHODE

C'est à l'examen des livres que l'affirmation d'une didactique des mathématiques est le plus évidente, car tout l'enjeu d'une bonne « méthode » est de faire du livre un maître à part entière et de combler le fossé séparant la pratique et la théorie, dont le livre reste malgré tout le symbole. Les auteurs puisent tous dans le même lexique pour définir leur méthode : brève et succincte, familière, claire et assurée. Cela se traduit dans les faits par une prédominance croissante des petits formats de manière à rendre le livre « portable », parfois par l'utilisation d'un vocabulaire concret qui puisse renvoyer à une réalité sensible, fait nettement perceptible dans la réécriture des définitions d'Euclide.

L'art des fortifications est par excellence l'art du particulier et du multiple, car la perfection réside dans l'adéquation la plus complète aux circonstances

locales. Toute la qualité d'une méthode tient donc ici à l'articulation de deux approches différentes et contradictoires, universellement et particulièrement. A cette difficulté, le livre de fortifications répond par une géométrisation et une abstraction extrêmes, les références aux conditions locales et particulières étant relativement rares. Dans ce cas, la science, domaine de l'universel, l'emporte sur l'art, domaine du particulier. En outre, il est d'usage au XVII<sup>e</sup> siècle de distinguer nettement la construction, la démonstration et les calculs, de manière à permettre au lecteur d'éviter les passages les plus difficiles, les calculs savants à base de logarithmes du chevalier de Ville et de Durret, pour ne citer qu'eux, ne servant alors que de caution scientifique.

*L'illustration.* – L'illustration constituant un élément essentiel de la pédagogie et de la méthode, elle fait l'objet de la plus grande attention. Au collège de Clermont, le P. Bourdin appuie son cours sur les estampes gravées par Alexandre Boudan, distribuées en classe puis reprises dans les diverses éditions de son *Cours de mathématiques*. Dans les livres, les auteurs déploient des trésors d'ingéniosité pour mettre en rapport l'image et le texte, prévoyant même des images à parties mobiles.

*Les instruments de mathématiques.* – Depuis qu'au XVI<sup>e</sup> siècle, les instruments de mathématiques en bronze ou en laiton ont laissé la place à des estampes collées sur du bois ou du carton, les liens entre les graveurs, libraires et fabricants d'instruments de mathématiques n'en sont que plus étroits. L'instrument, qui, comme le livre, se doit d'être de moindre coût, « portatif » et simple d'utilisation, constitue un utile complément. Qu'il s'agisse d'un astrolabe, d'une sphère armillaire ou d'une règle logarithmique, il a une fonction de représentation et de démonstration, aidant à concrétiser les acquis de la théorie.

## TROISIÈME PARTIE

### L'ENSEIGNEMENT DE L'OPTIQUE, DE LA MÉCANIQUE ET DE L'ASTRONOMIE

## CHAPITRE PREMIER

### L'ASTRONOMIE

Si les livres de cosmologie ne se présentent plus sous la forme d'éditions de la *Sphère* de Sacrobosco, l'enseignement n'est pas fondamentalement différent, car la présentation des cercles qui composent la sphère armillaire reste la base du cours. La sphère se constitue alors en véritable genre avec ses règles d'exposition mais se définit principalement par rapport à la théorie des planètes, qui, elle, est en comparaison peu étudiée sinon pour les théories du Soleil et de la Lune. Quant à la présentation des différentes hypothèses, les professeurs choisissent résolument d'adopter le point de vue mathématique et fictionnaliste. Peu importe que l'hypothèse représente ou non la réalité, elle se doit d'abord de sauver les apparences et

de rendre compte facilement des mouvements en ramenant les voies apparemment irrégulières des planètes à des mouvements réguliers pour servir de base aux calculs. Et c'est justement ce contexte fictionnaliste qui permet d'enseigner le système de Copernic. D'ailleurs, bien que les décisions pontificales (mise à l'Index du *De revolutionibus* en 1616, condamnation de Galilée en 1633) soient rappelées ainsi que les citations bibliques en contradiction avec l'héliocentrisme, la théologie est finalement assez peu présente, n'intervenant qu'en dernier lieu. Quant aux questions physiques, traitées le plus souvent à part, il est très difficile de reconnaître une progression nette de l'acceptation de la corruptibilité et de la fluidité des cieux.

## CHAPITRE II

### LA MÉCANIQUE

*Cours du P. Jean François (1621).* – Le cours dicté au collège de Clermont par le P. Jean François en 1621 étant le seul entièrement consacré à la mécanique, il mérite un examen tout particulier. Il se compose de deux parties, dont la seconde comporte exclusivement des descriptions de machines et d'engrenages de poulies. Mais François enseigne d'abord une partie des propositions contenues dans la *Statique* de Stevin, qu'il doit connaître par la traduction latine de Snell parue à Leyde en 1605-1608, soit le principe du plan incliné et la détermination de la pression des fluides sur le fond d'un vase. Toutefois, il n'opère pas, comme Stevin et avant lui Guido Ubaldo, de distinction entre la statique et la dynamique, un pas essentiel pourtant dans l'histoire de la mécanique. C'est encore le principe des vitesses virtuelles des *Mécaniques* du Pseudo-Aristote qui régit l'ensemble du cours et des démonstrations.

*La statique des fluides.* – L'hydrostatique de Stevin est couramment enseignée, mais seulement en partie, car il n'est jamais fait référence à la détermination des pressions exercées par le liquide sur les parois latérales du récipient. Après les expériences sur le vif-argent de Torricelli en 1644 et de Pascal en 1646-1647, toute l'attention se concentre sur la statique des fluides. L'enjeu est d'abord de défendre le dogme aristotélicien de l'impossibilité du vide. Pour cela, diverses explications sont avancées, la plus courante étant celle-ci : l'espace qui se crée lors de l'expérience n'est pas vide, mais se remplit d'un esprit subtil, plus subtil que l'air de manière à pouvoir pénétrer dans le tube par les pores du verre.

*La chute des graves.* – La distinction faite par Aristote entre les principes intrinsèque du mouvement naturel des graves et extrinsèque du mouvement violent est maintenue et réaffirmée, tandis qu'est condamnée toute idée d'attraction magnétique exercée par la Terre. En outre, bien qu'elle rende nul l'argument d'Aristote contre la possibilité du vide, la différence entre poids absolu et poids relatif, mise en évidence au XVI<sup>e</sup> siècle par Benedetti, est couramment admise. Enfin, la position isolée de Fabri (1646) puis de Jacques de Billy (1670), qui enseignent à leurs élèves la loi de la chute des graves de Galilée, montre la réticence encore grande à fournir des expressions mathématiques et détermine le caractère essentiellement qualitatif du cours de mécanique.

*Le mouvement violent.* – Les cours se situent à la fois dans la tradition parisienne de la doctrine de l'*impetus* de Buridan et dans la tradition aristotélicienne

qui donne à l'air un rôle moteur. Là encore, le faible écho que rencontrent les tentatives de Tartaglia et de ses successeurs en balistique pour déterminer et calculer la trajectoire et la portée d'un boulet de canon montre combien les professeurs restent attachés à une mécanique du sens commun.

## CHAPITRE III

### L'OPTIQUE

*Les « Opticorum libri sex » d'Aguilón.* – Les *Opticorum libri sex* du jésuite François de Aguilón, publiés à Anvers en 1613, donnent un dessin assez précis de la théorie de la lumière précartésienne, les sources principales étant Aristote, ainsi que Alhazen (XI<sup>e</sup> siècle), Vitellion (XIII<sup>e</sup> siècle) et Peckham pour le Moyen Âge, tandis que sont passés sous silence les résultats fondamentaux publiés par Kepler en 1604 et 1611. Or, le livre connaît apparemment une très grande audience parmi les professeurs jésuites français. L'enseignement reste donc fidèle à la distinction faite entre la lumière à la source, dite *lux*, et celle qui est diffuse dans le milieu, dite *lumen*. La nature de la lumière est souvent présentée par le biais d'un débat contradictoire confrontant les différentes théories. La lumière est-elle un simple accident ou une substance corporelle ? D'après Aguilón, elle est une qualité intentionnelle.

*La réfraction.* – Les cours sur la réfraction s'en tiennent généralement à la proportionnalité des angles d'incidence et de réfraction connue depuis Alhazen et Vitellion. Mais pour Hérigone en 1637 et Jacques de Billy en 1670, enseigner la loi des sinus de Descartes n'empêche nullement de rappeler cette proportionnalité ainsi que celle découverte par Kepler au début du siècle pour les angles d'incidence inférieurs à 30 degrés. Ainsi, les relations mathématiques établies au fil des siècles viennent s'ajouter les unes aux autres, ce qui aboutit à créer une grande complexité.

*La théorie des lentilles.* – A l'exception d'Hérigone, qui en 1637 reprend presque intégralement les propositions de la *Dioptrice* de Kepler (1611), et de Jacques de Billy, qui en 1670 enseigne seulement les plus importantes, la théorie géométrique des lentilles de Kepler reste longtemps ignorée, ou en tout cas est traitée beaucoup plus rapidement que les questions touchant la nature de la lumière. Là encore, les considérations qualitatives priment sur une approche mathématique de la nature.

---

## CONCLUSION

La bibliographie des livres d'enseignement des mathématiques constitue avant tout le moyen de mettre en présence sur un même plan les différents modes d'enseignement, de mesurer leur poids relatif et de mettre à jour les interactions. Ainsi la réponse des Jésuites à la concurrence des maîtres privés et des académies passe par leur présence croissante sur le marché du livre, par l'ouverture de leurs classes au public et, du même coup, par l'adoption d'une autre culture mathématique, qui donne la priorité aux applications utilitaires sur l'aspect propédeutique. Quant aux méthodes suivies, il est une tension évidente entre une aspiration vers



l'universel et l'abstrait que représente par exemple l'algèbre, « une science briefve et claire », et la réalité didactique, qui s'appuie surtout sur la multiplication des exemples concrets. On enseigne encore par le paradigme et non par la règle seule. En outre, étant donné que le savoir transmis se constitue au fil du temps comme par empilement successif sans qu'aucune des théories antérieures ne soit abandonnée, il ne peut y avoir de révolution. Celle-ci passera au XVIII<sup>e</sup> siècle par l'oubli et la rupture de l'enseignement avec le passé et la tradition, l'histoire des sciences, qui naît alors parallèlement, prenant en charge cette mémoire.

---

## ANNEXES

Bibliographie des livres d'enseignement des mathématiques, 1600-1670 (496 notices). – État des professeurs de mathématiques dans les collèges jésuites de l'Assistance de France et de la province Gallo-Belge, établi d'après François de Dainville et corrigé par Fischer.

---

